

YU ISSN 0554 5587
UDK 631 (059)

ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА



ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
ИНСТИТУТ ЗА ПОЉОПРИВРЕДНУ ТЕХНИКУ



Година XXXIII, Број 1, децембар 2008.

Издавач (Publisher)

Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Институт за пољопривредну технику,
11080 Београд-Земун, Немањина 6, п. факс 127, тел. (011)2194-606, 2199-621, факс: 3163-317,
2193-659, жиро рачун: 840-1872666-79.

За издавача:

Небојша Ралевић

Супродавач (Copublisher)

"Флеш", Земун

Главни и одговорни уредник (Editor-in-Chief)

Милан Ђевић, Пољопривредни факултет, Београд

Техничка припрема (Technical arrangement)

Страхиња Ајтић, Пољопривредни факултет, Београд

Инострани уредници (International Editors)

Schulze Lammers Peter, Institut für
Landtechnik, Universität, Bonn, Germany
Fekete Andras, Faculty of Food Science,
SzIE University, Budapest, Hungary
Magó László, Hungarian Institute of
Agricultural Engineering Gödollo, Hungary
Ros Victor, Technical University of
Cluj-Napoca, Romania
Sindir Kamil Okyay, Ege University, Faculty
of Agriculture, Bornova - Izmir, Turkey
Vougiokos Stavros, Aristotle University of
Thessaloniki

Mihailov Nicolay, University of Rouse,
Faculty of Electrical Engineering, Bulgaria
Silvio Košutić, Faculty of Agriculture
University of Zagreb, Croatia
Škaljić Selim, Univerzitet u Sarajevu,
Poljoprivredni fakultet, Bosna i Hercegovina
Таневски Драги, Универзитет "Св. Кирил
и Методиј", Земјоделски факултет, Скопје,
Македонија
Димитровски Зоран, Универзитет "Гоце
Делчев", Земјоделски факултет, Штип,
Македонија

Уредници (Editors)

Марија Тодоровић, Пољопривредни
факултет, Београд
Анђелко Бајакчи, Пољопривредни факултет,
Нови Сад
Мићо Ољача, Пољопривредни факултет,
Београд
Милан Мартинов, Факултет техничких
наука, Нови Сад
Душан Радивојевић, Пољопривредни
факултет, Београд
Раде Радојевић, Пољопривредни факултет,
Београд
Мирко Урошевић, Пољопривредни
факултет, Београд
Стева Божић, Пољопривредни факултет,
Београд
Драгиша Раичевић, Пољопривредни
факултет, Београд
Буро Ерцеговић, Пољопривредни
факултет, Београд

Букан Вукчић, Пољопривредни факултет,
Београд
Франц Коси, Машински факултет, Београд
Драган Петровић, Пољопривредни
факултет, Београд
Горан Тописировић, Пољопривредни
факултет, Београд
Зоран Милеуснић, Пољопривредни
факултет, Београд
Милан Вељић, Машински факултет,
Београд
Драган Марковић, Машински факултет,
Београд
Сапа Бараћ, Пољопривредни факултет,
Приштина
Небојша Станимировић, Пољопривредни
факултет, Зубин поток
Предраг Петровић, Институт "Кирило
Савић", Београд
Драган Милутиновић, ИМТ, Београд

Савет часописа (Editorial Advisory Board)

Јоцо Мићић, Властимир Новаковић, Марија Тодоровић, Ратко Николић, Милош Тепић,
Божидар Јачинац, Драгољуб Обрадовић, Драган Рудић, Милан Тошић, Петар Ненаћ

Штампа: "Флеш" - Земун

Часопис ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА број 1 (2, 3, 4)
посвећен је XII научном скупу

АКТУЕЛНИ ПРОБЛЕМИ МЕХАНИЗАЦИЈЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ 2008.

Програмски одбор - Program board

Проф. др Душан Радивојевић, председник
Проф. др Мићо Ољача
Проф. др Стева Божић
Проф. др Ђуро Ерцеговић
Проф. др Ђукан Вукић
Проф. др Милан Ђевић
Проф. др Мирко Урошевић
Проф. др Драган Петровић
Проф. др Раде Радојевић
Проф. др Милован Живковић
Доц. др Горан Тописировић
Доц. др Зоран Милеуснић
Мр Марјан Доленшек

Организатори скупа - Organizers of meeting

Пољопривредни факултет, Институт за пољопривредну технику, Београд
Друштво за пољопривредну технику Србије, Београд

Покровитељи скупа - Donors and support

Министарство за науку Републике Србије
Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

Донатори

ИМЛЕК а.д. - Београд
Привредна комора града Београда
Westfalia Surge - Београд
Coca Cola - Београд

Место одржавања - Place of meeting

Пољопривредни факултет, Београд, 12.12.2008.

Штампање ове публикације помогло је:

Министарство за науку Републике Србије



UDK: 631.3

TEHNIČKA REŠENJA UREĐAJA I OPREME ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI RADA MOBILNIH MAŠINA I TRAKTORA U POLJOPRIVREDI

Mičo V. Oljača, Đukan Vukić, Đuro Ercegović, Kosta Gligorević,
Miloš Pajić, Steva Božić, Rade Radojević, Zoran Dimitrovski*

Poljoprivredni fakultet - Beograd, Zemun; omico@agrif.bg.ac.rs

**Poljoprivredni fakultet - Štip, R. Makedonija; zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk*

Sadržaj: U Srbiji poseban problem predstavljaju česte nesreće sa poljoprivrednim mašinama i traktorima, kako u javnom saobraćaju, tako i poljoprivrednim uslovima, pre svega kao posledica:

- nepoštovanja saobraćajnih propisa i znakova od strane rukovaoca,
- upotreba alkohola u toku rukovanja sa mašinama
- psiho-fizičkog stanja rukovaoca,
- nedovoljne obučenosti i iskustva rukovaoca,
- nedovoljne pažnje rukovaoca,
- tehničke neispravnost mašina

U radu su analizirani i opisani osnovni uzroci nastanka nesreća sa poljoprivrednim mašinama, kao i neophodne mere koje treba preduzeti kako bi se broj nesreća smanjio na što manju moguću meru.

Predstavljena su i neka i tehnička rešenja koja nisu mnogo primenjena u Srbiji, pomoću kojih je moguće izbeći opasne situacije ili smanjiti broj nesrećnih slučajeva i povreda u poljoprivredi i kontaktnim oblastima.

Ključne reči: traktori, samohodne mašine, nesreće, preventivne mere, tehnička rešenja.

UVOD

Za današnje savremene konstrukcije mobilnih poljoprivrednih mašina i traktora, generalno se može konstatovati, da pružaju visok nivo sigurnosti rukovaocu u radu, uz pretpostavku, da se sve predviđene tehničke mere sigurnosti i postupci poštuju u toku izvođenja radnih operacija kod poljoprivrednih radova ili sličnih radova.

Međutim, prema mnogobrojnim istraživanjima i podacima u Svetu i kod nas, [1], [2], [5], [9], [21] i dalje različite nesreće sa mobilnim mašinama i traktorima ostaju na prvom mestu prema broju nesreća u poljoprivredi. Najčešći uzroci događanja nesreća u poljoprivredi i javnom saobraćaju, [4], [16], [18], sa samohodnim mašinama i traktorima, su:

- nepažnja rukovaoca mašina sa nedovoljnim stepenom obučenosti za rad
- upotreba tehnički zastarelih mašina (prosek starosti od 12 do 26 godina).
- nepoštovanje saobraćajnih propisa i bezbednosnih mera,

U Srbiji, danas, na primer, još uvek postoji veliki broj mašina i traktora bez kabina ili zaštitnog rama (ROPS), i vrlo često sa neispravnim uređajima i sistemima za: upravljanje, kočenje, i svetlosne signalizacije. Rezultat eksploatacije ovakvih mašina i traktora, u sprezi sa navedenim uzrocima dovodi do pojava mnogobrojnih lakših i težih nesreća, sa velikim brojem poginulih osoba, teško i lako povređenih lica u poljoprivrednim uslovima ili saobraćaju Republike Srbije.

Analize istraživanja [18], u periodu od 1996. do 2006. godine, pokazuju da je u Republici Srbiji, prosečno godišnje:

- 189 nastradalih lica u nezgodama sa traktorima,
- 181 teško povređenih učesnika (kasnije invalidi rada),
- 78 tragično nastradalih rukovaoca traktora ili učesnika .

1. PROBLEM SIGURNOSTI U RADA SAMOHODNIH MAŠINA I TRAKTORA

Osnovna preventivna mera zaštite u poljoprivredi treba da glasi: svaka osoba koja upravlja mobilnom poljoprivrednom mehanizacijom, a posebno traktorom, mora biti stručno obrazovana, obučena, i upoznata sa svim bezbednosnim merama u vezi upotrebe traktora sa priključnim mašinama.

Rukovaoci mobilnih mašina takođe moraju dobro proučiti uputstvo proizvođača koji poseduju, naročito za određene vrste radova u poljoprivredi ili sličnim oblastima.

Intenzivna poljoprivredna proizvodnja u mnogobrojnim segmentima, mora biti praćena sa stalnom dopunom savremenih zakonskih regulativa, koje detaljno opisuju probleme ili uslove, način eksploatacije poljoprivrednih mašina i traktora, u poljoprivredi, i kontaktnim oblastima, a naročito u javnom saobraćaju, sa aspekta opasnosti i mera bezbednosti. To OBAVEZNO znači, da treba što pre prihvatiti, prilagoditi i usaglasiti Evropske Zakone, regulative i preporuke [36], [38] postojećim ili novim Zakonima u ovoj oblasti za Republiku Srbiju. Ovo se posebno odnosi na poljoprivredu, i sistem bezbednosno-tehničkih mera pri eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije i traktora.

Rukovaoci samohodnih mašina i traktora, obavezno moraju imati obuku i stručno-popularne edukacione kurseve za pravilno korišćenje i održavanje ovih mašina u poljoprivrednim uslovima i naročito u javnom saobraćaju. U prilog prethodnoj konstataciji, treba navesti i podatke istraživanja [5], koji pokazuju, da u 95% slučajeva nesreća sa traktorima, greška se pripisuje isključivo čoveku (vozač, rukovaoc traktora, saputnik, pešak i lica koje pomaže u poljoprivrednim radovima). Zato je potrebno, visok nivo pažnje posebno posvetiti ljudskom faktoru, kao glavnom uzročniku nesreća u poljoprivrednim uslovima ili nesrećama u javnom saobraćaju. Mere preventive koje se u ovom slučaju predlažu u istraživanjima ove problematike [5], su: podizanje saobraćajne i tehničke kulture kod učesnika u poljoprivrednoj proizvodnji, koje se prvenstveno odnose na rukovaoce mobilnom mehanizacijom ili traktorima. Rukovaoci traktora i ostali učesnici u poljoprivrednoj proizvodnji, su različito obrazovani za učešće u procesu eksploatacije traktora u poljoprivrednim uslovima, a naročito u javnom saobraćaju.

Jedan deo rukovaoca mašinama, ima vozačke dozvole za upravljanje motornim vozilima, i one tim licima omogućuju samo zakonsku dozvolu za upravljanje traktorom. Drugi deo rukovaoca nema: odgovarajuće dozvole, potvrde za upravljanje traktorom, a ni odgovarajuću obuku za korišćenje traktora.

Poznavanje saobraćajnih propisa, pravila i znakova, nisu nekada dovoljni uslovi ukoliko nema praktične tehničke obuke za rad sa traktorom, jer karakteristike traktora zahtevaju precizno i potpuno poznavanje mašine i njenih eksploatacionih karakteristika.

Rezultati korišćenja [4], [9], [17], [19], traktora od strane nedovoljno obučanih i stručno neobrazovanih rukovaoca su česte nesreće sa posledicama, gde ima poginulih, teško i lako povređenih lica, pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima ili tokom učešća u javnom saobraćaju.

Traktori imaju značajnu primenu u poljoprivrednim radovima i transportu kada se kreću po podlogama različite prirode i fizičko-tehničkih osobina (zemljište raznih topografskih karakteristika, putevi, nekategorisani putevi, i slično), u tom slučaju predstavljaju potencijalno vrlo opasnu mašinu, naročito ako se ne koriste prema određenim pravilima sigurnosti, preventive i zaštite. U literaturi [4], [6], [9], [12], [13], ČOVEK I TRAKTOR se najčešće navode kao izazivači mnogobrojnih nesreća na farmama u poljoprivredi, radovima u šumarstvu i građevinarstvu, gde su uzročnici najčešće bili nestručno: rukovanje (vožnja traktora neadekvatnom tehnikom i brzinama na nagibima, ili bočnim kosinama, sa pojavom prevrtanja) ili održavanje (razne popravke ili intervencije na pojedinim delovima, zamene pneumatika, dolivanje goriva, rashladne tečnosti ili slično).

Na teritoriji Republike Srbije (bez Pokrajina), u direktnim nezgodama sa nastradalim licima u javnom saobraćaju, veoma često učestvuju i vozači traktora. Podaci o broju saobraćajnih nezgoda (Tab. 1), koji su prouzrokovali vozači traktora ili bili direktni učesnici u njima, za period od 1996 do 2006., prikazuju još jedan težak aspekt nezgoda i nesreća koje prouzrokuju čovek i traktor.

Tab. 1. Posledice u saobraćajnim nezgodama sa vozačima traktora od 1996. do 2006. g. [13]

Posledice/Godina	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Prosek
Tragične posledice	69	102	79	53	69	77	74	65	71	58	54	77,1
Teške povrede	191	228	185	142	163	166	153	150	152	129	147	180,6
Lake povrede	334	311	293	278	258	279	213	258	279	283	294	308,3
Ukupno nastradalih lica	198,0	216,6	185,6	157,6	163,3	174,0	146,6	157,6	167,3	156,6	165,0	188,5

Istraživanja i analize [17], [19], koja dovode u širi kontekst učesnike poljoprivrednih radova, kretanje pokretnih mašina, traktora i saobraćajne nezgode u Srbiji, pokazuju zastrašujuće generalne podatke na putevima Srbije:

2006. godine u saobraćajnim nesrećama (47 do 60% udesa izazivaju vozači traktora) bilo je:

- 899 tragično nastradalih ljudi,
- 18.407 lica je teže ili lakše povređeno.

Ako se nesreće i događanja iz problema analiziraju za proteklih 15. godina (period 1990–2006), onda je:

- poginulo oko 18.000 ljudi,
- povređeno je 266.000 osoba

Istovremeno, prema istraživanjima [19], približna materijalna šteta jednaka je vrednosti putne mreže u Srbiji, a to iznosi 13 milijardi \$.

Rad sa traktorima i priključnim poljoprivrednim mašinama i drugim mobilnim mašinama, ima teške i tragične posledice samo zato što ljudi žure i ne rade prema propisima i pravilima koja postoje, ali koja dovoljno i dosledno ne poštuju.

Zbog navedenih posledica svaki traktor ili samohodna mašina bez razlike gde se upotrebljava: transport ili za rad na poljoprivrednim površinama, mora prvenstveno ispunjavati kriterijume tehničke ispravnosti mašina, za Zakon obavezu proveru u ovlašćenoj instituciji (tehnički servisi) bar jednom godišnje.

Prema postojećim Zakonima, provera tehničke ispravnosti traktora u Srbiji, vrši se samo kod nabavke novog traktora (registracija) ili kod promene vlasnika traktora.

Ukoliko se traktor koristi u javnom saobraćaju, tehnički pregled takođe se vrši jednom godišnje.

Na njivama i javnim putevima u Srbiji često puta, a posebno u sezoni poljoprivrednih radova, mogu se videti traktori koji su stari više od 25, a nekada i 40 ili više godina.

Prosečna starost traktora u Srbiji je oko 14 godina, što znači da su to u osnovi amortizovani traktori [19], vrlo često tehnički neispravni (bez kabina ili zaštitnih ramova, sa neispravnim uređajima za kočenje i upravljanje i sa neispravnim ili bez svetlosnih i signalnih uređaja).

Prema statističkim podacima [13], [17], (2006. godina) u Republici Srbiji ima preko 550.000 različitih traktora. Tendencija godišnjeg porasta ovih mašina je od 5000 do 20000 komada zbog različitih faktora. Pored ovog broja traktora, Republika Srbija ima preko 250.000 motokultivatora, više od 450.000 dvoosovinskih traktora i više od 30.000 kombajna. Znači, ukupan broj pokretnih poljoprivrednih mašina sa sopstvenim motorom i mogućnosti učestvovanja u poljoprivrednim i sličnim radovima i naravno javnom saobraćaju u Republici Srbiji [13], danas dostiže broj od 1,000,000 (milijon) i više pokretnih jedinica.

Vrlo retko se obradive površine nalaze u blizini mesta stanovanja vlasnika, pa su vlasnici primorani da putuju i više kilometara kako bi stigli do svoje njive. Najčešće su to regionalni i lokalni putevi koje povezuju naseljena mesta na kojima se odvija javni saobraćaj različitog intenziteta.

Međutim, na ovim putevima kreću se i druga razna saobraćajna sredstva od bicikla, automobila, traktora, pa do kamiona sa prikolicama. Putevi koji se nalaze u brdsko-planinskim oblastima iako nisu opterećeni saobraćajem, opasni su za kretanje traktora, jer su najčešće uski, sa velikim nagibima, mestimično prekriveni blatom, klizavi i sa mnogo neravnina i rupa. U ovakvim okolnostima i upravljanje sa tehnički ispravnom mašinom ili traktorom, objektivno je problem, jer je potrebno znanje i iskustvo.

Posebna pažnja je potrebna pri upravljanju traktora na javnim putevima sa velikom frekvencijom saobraćaja gde vrlo često dolazi do opasnih situacija, zbog nepažnje, nepoštovanja saobraćajnih znakova i propisa, ili pojave neispravnih traktora.

U ovakvim okolnostima eksploatacija tehnički neispravnih traktora, višestruko povećava broj opasnih situacija u kojima je najpre ugrožen život rukovoca traktora i putnika na traktoru ili prikolici, a takođe i drugim učesnicima u saobraćaju.

Pokretne ili samohodne mašine ili traktori obavezno na zadnjem delu moraju imati postavljen jasan znak koji označava kretanje sporohodnog vozila, i obeleženu konturu kompletnog linije vozila traktor + prikolica za slučaj noćnih ili smanjenih uslova vidljivosti (Sl. 1).



Sl. 1. Specijalne svetlosno-signalne oznake traktora i prikolice [4]

Danas, u Svetu i zemljama EU, poklanja se posebna pažnja obeležavanju traktora i pokretnih samohodnih mašina, kako bi agregati ili mašine bile jasno označene i u uslovima smanjene vidljivosti.

To podrazumeva ispravnu i na vreme upotrebljenu grupu svetlosno-signalnih uređaja na prednjem i zadnjem ili bočnom delu traktora kao i u samoj kabini. Takođe su u primeni i pomoćni uređaji, reflektujuće table i paneli kao konture poljoprivrednih vozila (Sl. 1).

Zakon [38] je tačno predvideo koje svetlosne grupe (reflektori, svetla za upozorenje i pokazivanje pravca kretanja) i boje, treba da imaju pokretne mašine ili traktori, kako bi mogle da se kreću na javnim putevima i u različitim vremenskim uslovima. Na primer upaljena glavna svetla prema Zakonu (EU standardi, [38]), u Srbiji se danas malo primenjuju u toku kretanja traktora po danu na javnim putevima za slučaj smanjene vidljivosti, kada je rukovaoc u obavezi da primeni ovu meru.

Preporuka u više istraživanja [3], [7], [9], [19], koja su imala tematiku bezbednosti u poljoprivredi, je, obavezno postavljen trouglasto reflektujući znak na zadnjem delu traktora i kod ostalih samohodnih mašina. Ovakav znak označava da je na putu sporohodna mašina, odnosno SHM (Sporohodna mašina, SMV-*slow-moving vehicle*). Opisani znak je danas u obaveznoj upotrebi u USA, i zemljama EU [4], [24], [39]. Znak za sporohodno vozilo (Sl. 2) je trougao fluorescentne žuto-narandžaste boje sa crvenim okvirom i dužinom strana od 30 cm.

Praktična primena ovog znaka je upozorenje za ostale učesnike u saobraćaju, da se ispred njih nalazi sporohodno vozilo i da treba smanjiti brzinu kretanja i pažljivo prići tom vozilu, zbog narednih operacija koje slede (preticanje, obilaženje, mimoilaženje).



Sl. 2. Propisan znak koji označava sporohodno vozilo [39]

Na primer, prema istraživanjima [8] pri smanjenoj vidljivosti (noću) ukoliko se ispred automobila nalazi traktor koji se kreće brzinom od 25 km/h, a automobil sa 90 km/h i nalazi se na udaljenosti od 1200 m, potrebno je samo 7 sec., kako bi automobil stigao do traktora. Sudar pri takvoj brzini bio bi verovatno opasan po život učesnika (rukovaoca, vozača i putnika) sa mogućim teškim posledicama.

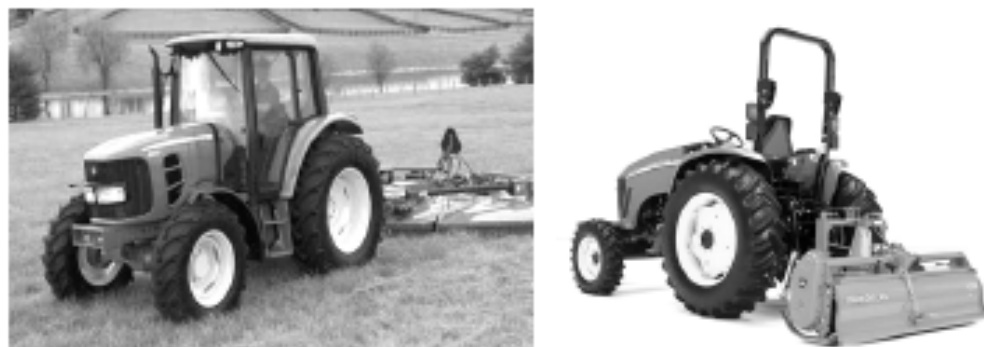
U prilog prethodno opisanoj situaciji su i istraživanja u Makedoniji [5], gde je najčešća vrsta nesreće sa traktorima, međusobni sudari sa vozilima, sa ukupno evidentiranih 212 nesreća u periodu od 1999 do 2003 godine. Od ovog broja 119 (56,13%) su nesreće koje su rezultat sudara traktora i ostalih vozila koja su se kretala u istom pravcu, a sudar je nastao usled naletanja na traktor, jer nije bio adekvatno i pravilno obeležen (Sl. 2).

Svaki traktor koji se koristi za transport na javnim putevima ili za rad na poljoprivrednim površinama mora imati ugrađenu kabinu ili zaštitni ram (ROPS) i kaiševe za vezivanje rukovaoca na sedišta traktora.

Polazeći od prosečne starosti traktora, koja je u Republici Srbiji oko 14 godina, može se konstatovati da 60 do 70% traktora nemaju registrovane ugrađene kabine, ili bilo kakve zaštitne ramove (ROPS uređaji), koji štite rukovaoca traktora u slučaju prevrtanja.

Rezultati istraživanja [17], [19], pokazali su, da je prevrtanje traktora po broju druga vrsta nesreća 28,33% u saobraćajnim nesrećama i prva 62,10% u nesrećama pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima, na primer u Makedoniji [5].

Različite konstrukcije (Sl. 3) koje pružaju zaštitu pri prevrtanju traktora ili ROPS (roll-over protectiv structure) su specijalno konstruisani ramovi, kavezi ili kabine. Ove strukturne konstrukcije (Sl. 3), su dizajnirane, da omoguće stvaranje bezbedne zaštitne zone za rukovaoca u kombinaciji sa sigurnosnim pojasem za vezivanje, koji je ugrađen na osnovu sedišta traktora.



Sl. 3. Savremena kabina i zaštitni ram na traktorima za povećanje bezbednosti u radu [29]

U 1959. godini Švedska [14] bila je prva zemlja koja je Zakonom zahtevala upotrebu zaštitnih struktura ili ramova (ROPS-a) u proizvodnji novih traktora. Posle deset godina, su to učinili u Danskoj i Finskoj. Kasnije u periodu od 1970. do 1980. godine ROPS je postao obavezan deo opreme na novim traktorima u Velikoj Britaniji, Zapadnoj Nemačkoj, Novom Zelandu, USA, Španiji, Norveškoj, Švajcarskoj i drugim zemljama. Različite direktive EU (Evropske unije) počevši još od 1974. godine tačno određuju tip i položaj zaštitnog rama (ROPS-a), na traktorima koji mora imati i poseban atestom za upotrebu.

Prema izveštajima Centra za bezbednost i zdravlje Univerziteta Aioawa [3], [24], navodi se da pri prevrtanju traktora koji nema atestiranu kabinu ili zaštitni ram, učešće tragičnih posledica po rukovaoca traktora, iznosi iznad 75%.



Sl. 4. Sedišta za rukovaoca mašine ili traktora [29], [30]

Treba napomenuti, da ipak i danas u Republici Srbiji pored mnogobrojnih nesreća, firme koje prodaju nove traktore (jer postojeći Zakoni to ne sprečavaju i ne obavezuju), imaju u ponudi razne tipove i modele traktora koji JOŠ UVEK NEMAJU OBAVEZNO postavljene zaštitne ramove ili kabine sa kvalitetnim savremenim tipovima sedišta (Sl.4.) i sigurnosnim pojasevima.

Kontrola saobraćajne policije, primena i poštovanje odredaba Zakona na javnim putevima po kojima se kreću traktori i ostala poljoprivredna mehanizacija, moraju postati uobičajena praksa.

Prema istraživanjima [5], na primeru u Makedonije, od ukupno 398 nesreća u periodu od 1999. do 2003. godine, u kojima su učestvovali traktori, 332 ili 98,49 % bile su saobraćajne nesreće na javnim putevima. Uzroci navedenih saobraćajnih nesreća sa traktorima su:

- nepoštovanje saobraćajnih propisa i znakova sa 51,00%,
- psiho-fizičko stanje i nedovoljno iskustvo sa 21,86% i
- greške pešaka, putnika i tehnička neispravnost vozila sa 10,55%.

Analize istraživanja nesreća sa pokretnim poljoprivrednim mašinama i traktorima [17], [19], za duži vremenski period u javnom saobraćaju Republike Srbije, imaju glavna obeležja događanja:

- u naseljenim mestima (različite raskrsnice, uske ulice),
- na nekvalitetnim lokalnim putevima, i to u julu, avgustu, septembru i oktobru,
- najčešće petkom, subotom i nedeljom, od 17 do 20 časova,
- sa glavnim uzrokom: upotreba alkohola i neprilagođene brzine kretanja traktora.

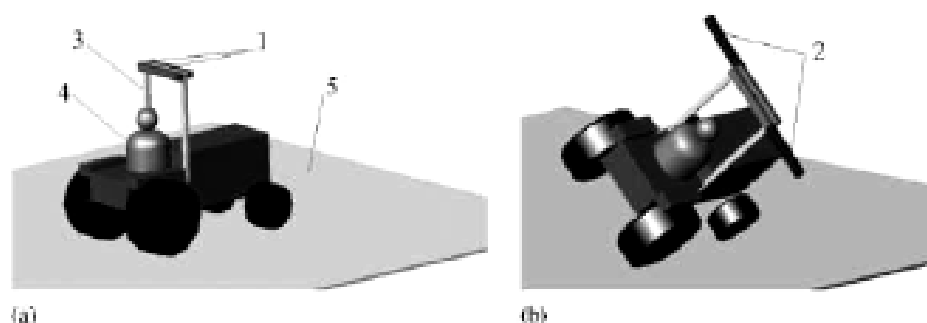
Zato je posebno povećana kontrola saobraćajne policije MUP-a, veoma bitna kao deo preventivnih mera u sprečavanju nesreća u javnom saobraćaju Srbije.

Nova tehnička rešenja uređaja za povećanje sigurnosti na samohodnim mašinama i traktorima

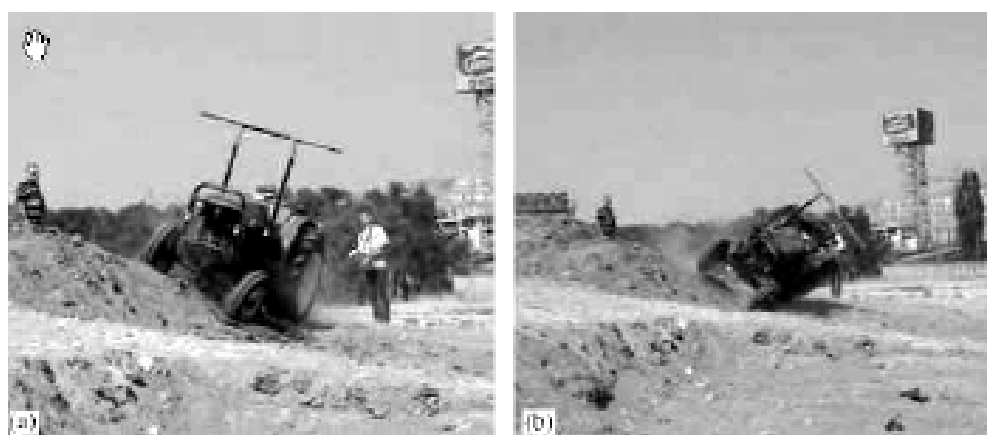
Mnogobrojne tragične posledice koje su rezultat iznenadnog i nepredviđenog prevrtanja traktora preventivno se mogu izbeći sa ugradnjom novih i naprednih konstrukcija zaštitnih delova i opreme na traktorima.

Poznato je, da se u poljoprivredi samohodne mašine i traktori prvenstveno kreću po podlogama i zemljištu različite topografije. Da bi se povećala bezbednost traktora, posebno u brdsko-planinskim oblastima gde se odvija poljoprivredna proizvodnja, potrebno je obavezno ugrađivanje dopunske opreme na mašine i traktore.

U kombinaciji sa senzorima koji mere nagib terena i obaveštavaju rukovaoca traktora, Nacionalni institut zaštite pri radu i zdravlje USA (NIOSH) konstruisao je novi tip automatskog zaštitnog rama [24], na traktorima za slučaj mogućeg prevrtanja (Sl. 5).



Sl. 5. Princip rada automatskog zaštitnog rama (NIOSH, USA), [24]



Sl. 6. Ispitivanje zaštitnog rama u uslovima prevrtanja traktora (NIOSH, USA), [24]

Zaštitni ram (Sl. 5. i Sl. 6.) u toku rada traktora nalazi se u svom radnom položaju iznad sedišta vozača traktora. Aktiviranje zaštitnog rama je automatsko u slučaju opasnog nagnjanja traktora (Sl. 6), pri čemu za nekoliko delova sekunde posebno konstruisani deo rama (Sl. 5b. poz-2) izlazi iz svog ležišta i dobija svoj pravi zaštitni oblik, koji štiti rukovaoca u toku prevrtanja traktora.

Prototip automatskog zaštitnog rama ugrađen je na poljoprivredne traktore koji su posebno namenjeni za rad u uslovima sa uskim i niskim prolazima kao što su voćnjaci i vinogradi i neki objekti ili zgrade (ulazi) na farmama koji u svojoj konfiguraciji površina namenjenih za kretanje mašina imaju opasne nagibe.

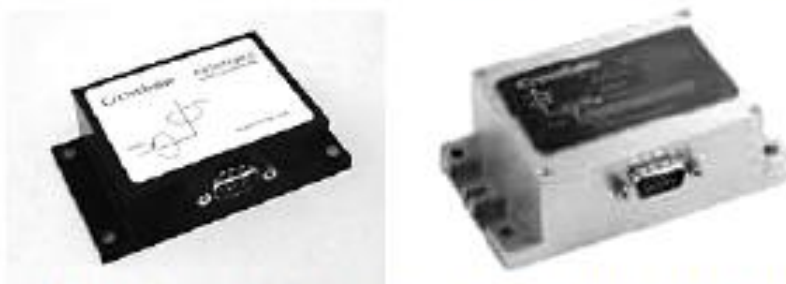
Deo opreme koja upozorava rukovaoca [18], [21], [40], na opasne situacije na terenima sa većim nagibima su indikatori nagiba terena (inklinometri) (Sl. 7). Danas postoje različiti tipovi indikatora nagiba terena koji daju važne informacije rukovaocu mašina ili traktora u vezi sa stabilnošću na određenom terenu. Prikazani instrumenti

moгу biti, od osnovnih, analognih do digitalnih sa LCD ekranima (Sl. 7). Svi modeli imaju prihvatljivu cenu i jednostavni su za ugradnju u kabinu traktora ili radne mašine. Većina modela pored vizuelnog pokazivanja nagiba traktora imaju ugrađen i alarmni uređaj koji se aktivira kada traktor ili mašina dostigne opasnu tačku nagnjanja pre momenta prevrtanja.



Sl. 7. Razni tipovi inklinometra [18], [36]

Pored ovog načina upozorenja rukovaoca, postoje i varijante integrisane u računarski sistem traktora (Sl. 8), tako da se u slučaju dostizanja opasnih vrednosti nagiba mašina automatski zaustavlja uz jasno obaveštenje rukovaoca u vidu zvučnog ili vizuelnog signala. Ovakvi integrisani sistemi, danas su deo standardne opreme savremenih traktora i samohodnih radnih mašina većine Svetskih proizvođača.



Sl. 8. Digitalni inklinometri integrisani u računarski sistem mašine [40]

Za razliku od prethodno pomenutih analognih i digitalnih instrumenata za merenje nagiba, koji se naknadno mogu ugraditi u traktor ili radnu mašinu, integrisani sistemi [18], pružaju rukovaocu mnogo potpuniju informaciju o stanju terena i položaju mašine najčešće preko centralnog displeja u vidu jasne i čitljive informacije (Sl. 9), sa obaveznim zvučnim upozorenjem (alarm) u slučaju približavanja opasnoj vrednosti nagiba.



Sl. 9. Prikaz informacija o položaju mašine prema površini podloge na centralnom displeju kod integrisanih sistema samohodnih mašina i traktora [18], [36], [40]

ZAKLJUČAK

Nezgode i nesreće u radu sa poljoprivrednim mašinama i traktorima i dalje česta pojava u Srbiji, jer nedostaje permanentna obuka, propratni stručno-popularni kursevi za pravilno korišćenje i održavanje ovih mašina i postoje znatni propusti u poznavanju i primeni saobraćajnih propisa kod vozača traktora.

Izgubljeni ljudski život nema cenu, posebno u užem krugu porodice, sa napomenom, da ukoliko je to život mlađe osobe, posledice su veoma teške i dugotrajne. Sa druge strane nesreće su praćene sa visokim troškovima koje plaća država u spasavanju nečijeg života, u vidu dugotrajnog lečenja i rehabilitacije.

Smanjiti mogući broj nezgoda i nesreća u toku rada poljoprivrednih mašina i traktora, znači prvenstveno obezbediti odvijanje radnog procesa u poljoprivrednoj proizvodnji, uz najveće poštovanje svih propisanih mera iz oblasti sigurnosti i zakona.

Prema tome, u Republici Srbiji, treba što pre prihvatiti i sprovesti predložene mere za smanjenje nesrećnih slučajeva i posledica, koje imaju direktni uticaj na povećanje stepena bezbednosti radova i sigurnosti u poljoprivredi i saobraćaju. Takođe, treba prihvatiti zakonske regulative Evropske unije, gde se daleko više pažnje posvećuje bezbednosti i sigurnosti u poljoprivrednoj proizvodnji.

U Srbiji je neophodno, što pre doneti i primeniti nove Zakonske regulative i akte, koje već ima Evropska Unija, u cilju sprečavanja nesreća i šteta u poljoprivredi.

LITERATURA

- [1] Ayers P. (1992): General Tractor Safety, Service in Action, no. 5.016, Colorado State University Cooperative Extension, October.
- [2] Ayers, Paul D., Liu, Juhua (1998): Application of a Tractor Stability Index for Protective Structure Deployment. *Journal of Agricultural Safety and Health Special Issue (1)*:171-181, ASAE 1074-7583 / 98 / S1-1-171.Agriculture
- [3] Accident Prevention Program – Workbook (1995): WISHA, Washington Industrial Safety and Health Act, Consultation and Education Program, State of Washington Department of Labor and Industries, January.
- [4] Dolenšek M., Oljača M. (2002): Sprečavanje udesa i očuvanje zdravlja radnika u poljoprivredi Republike Slovenije. Preventivno inženjersvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme. Savetovanje sa međunarodnim učesćem, Beograd, str. 325-330
- [5] Dimitrovski Z., Oljača V.M., Ružičić L., Tanevski D. (2004): Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Makedonije, Poljoprivredna tehnika, Poljoprivredni fakultet univerziteta u Beogradu, Institut za poljoprivrednu tehniku, Beograd, Br. 2, str. 55-61.
- [6] Fatal Workplace Injuries in 1995 (1997): A collection of Data Analysis, U.S. Department of Labor Bureau of Labour Statistics, Report 913.
- [7] Hoskin, A.F., T.A. Miller, W.D. Hanford, and S.R. Landes (1988a): Agricultural Machinery-Related Injuries: A 35-State Summary. Chicago: National Safety Council under contract to the U.S. Dept. of Health and Human Services, Nat. Institute for Occupational Safety and Health.
- [8] John M. Shutske (2003): Farm Injuries and Rural Emergencies. University of Minnesota, Department of Biosystems and Agricultural Engineering
- [9] John M. Shutske (2004): Injury Prevention and Health Promotion Research for Production Agriculture, Minnesota Impacts, University of Minnesota.

- [10] John M. Shutske (2001): *New tractor Technologies-Opportunities for Progress*, Minnesota Impacts, University of Minnesota.
- [11] John M. Shutske (2001): *Within Minnesota-Related to Tractor and Machinery, Design and Injury prevention*, NIOSH/CDC Agreement Program #U07/CCU.
- [12] John M. Shutske (2000): *Safety and Health for Crop Protection Professionals*, Department of Biosystems and Agricultural Engineering, University of Minnesota.
- [13] RMUP SRBIJE, Uprava za analitiku: *Broj saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali traktori i broj nastradalih lica u periodu 1990-2007.*, za Republiku Srbiju, Beograd, 2007.
- [14] Ryan L.D., John Hamilton (1995): *Farm Accident Investigation*
- [15] Oljača V.M., Ružičić L., Tanevski D., Dimitrovski Z. (2004): *Računarski sistemi u kontroli radnih procesa poljoprivredne tehnike*. Godišnji zbornik radova. Fakultet poljoprivrednih nauka i hrane, Skoplje.
- [16] Oljača V.M., Raičević D., Ružičić L., Đokić M., Radojević R. (2000): *Safety in work of a fork - lift trucks*, XVI International conference: *Material flow, machines and devices in Industry*, pp. 337-340, Faculty of mechanical Engineering, Belgrade.
- [17] Oljača V.M., Đokić M., Ružičić L., Luka R., Bandić J. (2001): *The accidents and their causes in work with the agricultural machines*, Annual International Meeting – The American Society of Agricultural Engineers, Section No 74, ASAE paper No 018036, USA, Sacramento, CA.
- [18] Oljača V. M., Ružičić L., Tanevski D., Dimitrovski Z. (2003): *Ergonomski faktori u eksploataciji poljoprivrednih mašina*. Godišnji zbornik radova, Poljoprivredni fakultet, volume 48, Skoplje.
- [19] Oljača V. Mićo, Rade Radojević, Kosta Gligorević, Miloš Pajić (2008): *Nesreće sa vozačima traktora u javnom saobraćaju Srbije*, Zbornik radova Savetovanja Vojv. Savez zaštite na radu, Knjiga II, Bečej.
- [20] Radonjić R. (2004): *Stabilnost traktora*, Traktori i pogonske mašine, str. 43-47, Vol. 9, No 4, Novi Sad.
- [21] Strack, Judith, Young, Nancy B., Purschwitz, Ph.D., Mark, editors. *A Guide to Agricultural Tractor Rollover Protective Structures* (1997): National Farm Medicine Center, Marshfield, WI.
- [22] William J. Becker (1994): *An Analysis of agricultural Accidents in Florida - 1992*. University of Florida, Institute of food and Agricultural Sciences.
- [23] www.nsc.org/necas/agtractr.htm
- [24] www.cdc.gov/niosh/nasd/docs/099004.html
- [25] www.four-h.purdue.edu
- [26] www.turva.me.tut.fi/iloagri-natu-rollo.htm
- [27] www.tractorshed.com
- [28] www.cdc.gov/niosh/nasd/docs/d000-d0002000/html
- [29] www.deere.com
- [30] www.agricultureprevention.issa.int/activities.htm
- [31] www.nsc.org/farm/factsheets.htm
- [32] www.age.uiuc.edu/agsafety/smfmp.html
- [33] www.edis.ifas.ufl.edu/body_aa100
- [34] www.age.uiuc.edu/agsafety/rops.html
- [35] www.edis.ifas.ufl.edu/body_aa100
- [36] www.leveldevelopments.com/digital-inclinometers.htm
- [37] <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
- [38] http://europa.eu.int/comm/employment_social/h&cs/index_en.htm
- [39] www.hse.gov.uk
- [40] <http://www.riekerinc.com/DigitalInclinometers.htm>

TECHNICAL SOLUTIONS OF EQUIPMENT AND DEVICES FOR INCREASED SAFETY OF MOBILE MACHINERY AND TRACTORS IN AGRICULTURE

Mičo V. Oljača, Đukan Vukić, Đuro Ercegović, Kosta Gligorević,
Miloš Pajić, Steva Božić, Rade Radojević, Zoran Dimitrovski*

Faculty of agriculture - Belgrade, Zemun; omico@agrif.bg.ac.rs

**Faculty of Agriculture - Štip, R. Macedonia; zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk*

Abstract: Frequent accidents involving agriculture machines and tractors pose a great problem in Serbia, in public transportation and other sections (especially in agriculture conditions). These accidents may occur as a consequence of:

- Operator's disregard of traffic regulations and signs,
- The usage of alcohol during operations with machines
- Mental and physical condition of the operator,
- Insufficient training and experience of the operator,
- Operator's carelessness,
- Technical glitches of the machines

This paper notes and reviews basic causes of occurrence of accidents involving agriculture machines, as well as the necessary measurements that should be taken to minimise their reappearance.

Technical solutions, not particularly applied in Serbia, that could help avoid dangerous situations or reduce the number of accidents and injuries caused by these are also presented.

Key words: *Tractors, Self-Propelled Machines, Accidents, Prevention Methods, Technical Solutions*



UDK: 631.614.86

POSLEDICE NESREĆA SA TRAKTORIMA U POLJOPRIVREDI SA UČEŠĆEM STARIJE POPULACIJE FARMERA

Zoran Dimitrovski¹, Kosta Gligorević², Lazar Ružičić³, Mićo V. Oljača²

¹Poljoprivredni fakultet - Štip, R. Makedonija; zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk

²Poljoprivredni fakultet - Beograd, Zemun; koleg@agrif.bg.ac.rs; omico@agrif.bg.ac.rs

³Megatrend Univerzitet, Fakultet za biofarming - Bačka Topola; rula@sunet.rs

Sadržaj: U poljoprivrednoj proizvodnji u eksploataciji traktora na njivi ili u javnom saobraćaju u R. Makedoniji, javlja se veliki broj nesreća, kada učesnici najčešće, kao posledice, imaju teške telesne povrede, ili su to tragične posledice. Podaci iz literature pokazuju da povrede na traktorima, koje su vezane za godine starosti farmera iznad 59 godina starosti, imaju povećanu frekvenciju. Starija populacija farmera ima i veći procenat povreda sa tragičnim posledicama. U periodu istraživanja od 1999. do 2003. godine u Republici Makedoniji, ukupno je tragično nastradalo 101 osoba, od kojih 57 (56,44%) u saobraćajnim nesrećama i 44 (43,56%) u nesrećama pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima. U ovim nesrećama bilo je ukupno tragično nastradalih farmera u starosnoj grupi od 55 do 65 godina, 13 osoba ili 15,29%, i iznad 65 godina 14 osoba, ili 16,47%.

Kao najčešći uzrok koji utiče na povećanje broja tragičnih slučajeva kod starije populacije farmera, treba navesti, njihove smanjene senzorne i psihomotorne sposobnosti, koje utiču na bezbednost u toku rada.

Ključne reči: poljoprivredna proizvodnja, nesreće, psihomotorne sposobnosti, starija populacija farmera.

UVOD

Radni procesi u savremenoj poljoprivredi, šumarstvu danas se ne mogu zamisliti bez upotrebe određenih tipova mehanizacije, a jedna od osnovnih mašina koja ima najširu primenu u navedenim granama privrede, je traktor.

Danas u Svetu postoji više proizvođača raznih tipova savremenih poljoprivrednih traktora ili sličnih radnih mašina koji moraju da obezbede mnogobrojne zahteve za energijom u toku radnog procesa u poljoprivredi, šumarstvu i građevinarstvu ili drugim oblastima primene.

Međutim, sa razvojem i mnogim pozitivnim efektima primene, traktor i druge poljoprivredne mašine, istraživači u svojim radovima i literaturnim podacima nesumnjivo prikazuju traktor kao jedan od glavnih uzroka pojave raznih tipova povreda, i nesreća, sa različitim, pa i tragičnim posledicama.

U poljoprivrednoj proizvodnji pri eksploataciji traktora u javnom saobraćaju ili direktno na njivi događa se veliki broj nesreća [7], [8], [9]. Nažalost, u ovim nesrećama farmeri, najčešće kao posledice imaju teške telesne povrede ili to su povrede sa tragičnim posledicama.

Mnoge povrede su rezultat nepravilnog korišćenja i održavanja poljoprivrednih mašina, i zbog specifičnosti povrede dovode do smrti ili trajne invalidnosti kao: gubljenja ruke, prstiju, noge, ili stopala. Farmeri koji stradaju u nesrećama sa traktorima razlikuju se po polu i godine starosti.

Prema literaturi [11] povrede koje su vezane za godine starosti farmera, su pokazali da su povrede češće kod starosne grupe iznad 59 godina starosti sa većom frekvencijom povreda prouzrokovanih poljoprivrednim mašinama, posebno traktorima. Starija generacija imala je daleko veći procenat povreda sa tragičnim posledicama, kao i broj hospitalizacija kod starijih farmera. Autori navode da su potrebna nova ispitivanja čime bi se utvrdili faktori koji doprinose ovim povredama uključujući i psihička ograničenja, ekonomska pitanja kao i ponašanje farmera u poljoprivrednim poslovima i društvenoj zajednici.

Prosečno, [12] smrtnost farmera sa 75 godina je 57 na 100.000 radnika, što upoređeno sa mlađim farmerima iznosi 21 na 100.000 radnika u poljoprivrednoj proizvodnji Amerike. Autor kao najčešći uzrok koji utiče na povećanje smrtnih slučajeva kod starijih farmera navodi smanjenje senzorne i psihomotorne sposobnosti starijih osoba, koja utiče na bezbednost u radu.

Povrede i nesreće sa tragičnim posledicama učešća čoveka i traktora i u Republici Makedoniji predstavljaju crnu tačku poljoprivredne proizvodnje. U broj nastradalih farmera sa traktorima sa fatalnim posledicama, kao i u drugim zemljama često ulaze i stariji farmeri koji su nastradali u ovim nesrećama.

MATERIJAL I METOD ISTRAŽIVANJA

Tragične posledice kod populacije starijih farmera u nesrećama sa učešćem traktora u Republici Makedoniji, analizirane su u oblasti:

- Transportnih operacija u javnom saobraćaju na putevima Makedonije sa učešćem traktora i prikolica,
- Nesreće pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima

Podaci o nastradalim farmerima [19], [20] dobijeni su od Državnog zavoda statistike, Sudske medicine, i Kliničkog centra u periodu od 1999. do 2003. godine.

Podaci iz ovih institucija poslužili su kao osnova za formiranje baze podataka prema istoriji bolesti od dana prijema, načina povređivanja, mesta stanovanja, godine starosti i slično.

Podaci istraživanja su tabelarno prikazani po godinama starosti nastradalih farmera.

REZULTATI I DISKUSIJA

U periodu istraživanja od 1999. do 2003. godine u saobraćajnim nesrećama i nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivredi, u Republici Makedoniji, ukupno je tragično nastradalo 101 ili prosečno godišnje po 20,2 osoba. Od ukupnog broja 57 (ili 56,44%) tragično je nastradalo u saobraćajnim nesrećama, a 44 (ili 43,56%) u nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima (tab. 1).

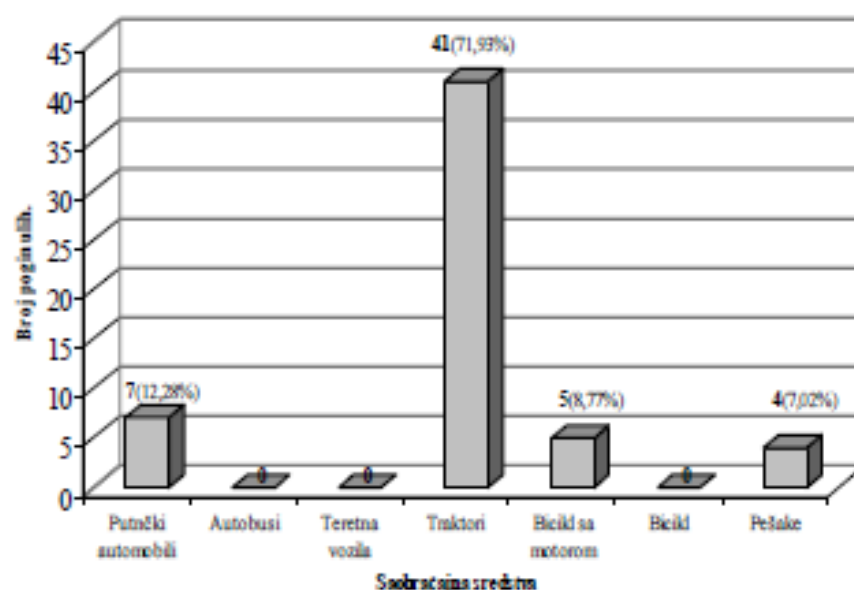
Tab. 1. Ukupan broj tragično nastradalih osoba u nesrećama sa traktorima u periodu 1999 – 2003

Posledice	Uzroci saobraćajnih nesreća			Uzroci nesreća pri radu sa traktorom	Ukupno
	Nepoštov. saobrać. znakova i propisa	Psiho-fizičko stanje	Greške pešaka, putnika i teh. neispr. vozila		
Poginuli	30 (29,70%)	20 (19,80%)	7 (6,93%)	44 (43,56%)	
Ukupno	57			44	101
Prosek (5 godina)	11,40			8,80	20,2
%	56,44			43,56	

U ovim istraživanjima posebno je posvećena pažnja broju tragično nastradalih osoba na traktoru kao i njihove godine starosti (graf. 1 i tab. 2).

Prema rezultatima grafičkog prikaza (graf. 1), najveći broj osoba (rukovaoca i saputnika) 41 (ili 71,93%) poginulo je na traktoru, dok je daleko manji broj osoba nastradalo na drugim saobraćajnim sredstvima.

Tako je u ovim nesrećama u putničkim automobilima tragično nastradalo 7 (ili 12,28%) osoba, a na biciklu sa motorom tragično nastradalo je 5 (ili 8,77%) osoba od ukupnog broja poginulih.



Graf. 1. Broj tragično nastradalih osoba u saobraćajnim nesrećama sa traktorima u periodu 1999 – 2003

Prema prethodnom obrazloženju, može se konstatovati, da je u saobraćajnim nesrećama gde su učestvovali traktori u 71,93% slučajeva poginu osoba koje se nalaze na traktoru.

Rezultati analize starosne strukture osoba koja su tragično nastradale na traktoru i način učešća u javnom saobraćaju predstavljeni su u tab 2.

Prema rezultatima istraživanja (tab. 2), može se konstatovati, da od ukupno 20 starijih farmara koje su tragično nastradali u saobraćajnim nesrećama na traktoru, 14 (70,00%) osoba bili su rukovaoci traktora a 6 (30,00%) saputnici koji su se vozili na traktoru.

Tab. 2. Godine starosti tragično nastradalih osoba na traktoru u saobraćajnim nesrećama u periodu 1999 - 2003

Godina starosti	Traktor		Ukupno	%
	Rukovaoci	Saputnici		
45 - 55	5	2	7	35
55 - 65	7	1	8	40
> 65	2	3	5	25
Ukupno poginuli	14	6	20	100
%	70	30	100	

Analizirajući starosnu strukturu osobe koje su tragično nastradali na traktoru u saobraćajnim nesrećama može se konstatovati, da najviše 8 (ili 40,00%) farmara koji su tragično nastradali pripadaju populaciji starosne grupe od 55 do 65 godina, od kojih je bilo 7 rukovaoca traktora i jedan saputnik. Međutim, sasvim blizu ovoj grupi su i poginuli farmeri od 45 do 55 godine starosti. U ovoj grupi je tragično nastradalo 7 (ili 35,00%) farmara, 5 rukovaoca i 2 saputnika na traktoru.

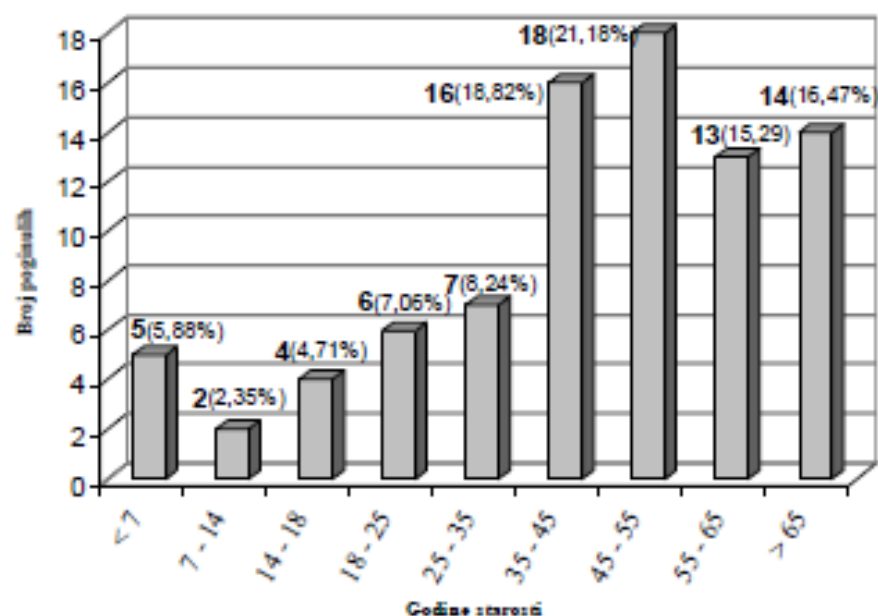
U saobraćajnim nesrećama poginulo je još 5 (ili 25,00%) farmara, od kojih 2 rukovaoca i 3 saputnika na traktoru koji su imali iznad 65 godine starosti.

U periodu istraživanja od 1999 do 2003 godine u Republici Makedoniji (tab. 3), evidentirano je još 25 starijih farmara koja su poginuli u nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima.

Tab. 3. Godine starosti tragično nastradalih farmara u nesrećama pri radu sa traktorom u periodu 1999 - 2003

Godina	Tragično nastradali farmeri			Ukupno	%
	Rukovaoci	Saputnici	Osobe u blizini traktora		
45 - 55	11	0	0	11	44
55 - 65	5	0	0	5	20
> 65	9	0	0	9	36
Ukupno poginuli	25	0	0	25	100
%	100	0	0	100	

Prema rezultatima istraživanja (tab. 3), može se konstatovati, da u nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima od ukupno 25 tragično nastradalih farmara, najviše je nastradalo 11 (ili 44,00%) rukovaoca traktora, koji pripadaju u starosnoj grupi od 45 do 55 godina starosti, i svi su bili rukovaoci traktora. Devet (9) rukovaoca traktora ili 36,00% koji su nastradali, imali su preko 65 godina starosti, od kojih 3 farmara imali su iznad 71 godinu [20].



Graf. 2. Tragično nastradali farmeri na traktoru u nesrećama sa traktorima u periodu 1999 - 2003

Prema grafičkoj analizi (graf. 2.), može se konstatovati, da ukupan broj tragično nastradalih osoba na traktoru prema godinama starosti, ima blagi porast broja poginulih farmera do 35 godina starosti. Od 35 godina pa do iznad 65 godina starosti broj tragično nastradalih se naglo povećava i predstavlja skoro 72% od ukupnog broja poginulih. Najviše nastradalih farmera ukupno 18 (21,18%) pripada starosnoj grupi od 45 do 55 godina. Broj tragično nastradalih farmera u starosnoj grupi od 55 do 65 godina i iznad 65 godina starosti je takođe visok i iznosi 13 (15,29%) odnosno 14 (16,47%) poginulih farmera.

Najčešći uzroci nesreća kod starijih farmera kao što su : psihomotorne funkcije: oslabljeni vid, sluh, smanjena brzina reakcije u opasnim situacijama, kao i neke bolesti koje prate starije farmere iznad 65 godina starosti, rezultat je nesreća sa tragičnim posledicama [9].

Posebne okolnosti u trenutku nesreće u međusobnom sudaru ili pri nepravilnom kretanju - poskakivanju traktora na neravnom terenu ili podlozi (poljski put), putnik na traktoru a posebno starija osoba, teško može da održi ravnotežu na njemu. Rezultat pada sa traktora, je različiti stepen povređivanja zbog samog pada na tvrdi podlogu ili gaženje točkovima traktora.

Imajući u vidu, da u poljoprivredi Republike Makedonije prosečna starost traktora [20] iznosi preko 26 godina, većinom bez kabina ili zaštitnih ramova i kaiševa na sedištu traktora, nepoštovanje Zakonskih propisa kao i slaba informisanost i obučenos rukovaoca traktora, neizbežno dovodi do većeg broja nesreća i tragičnih posledica u poljoprivredi, pa svakako i česte pojave različitih tipova povreda kod populaciji starijih farmera.

ZAKLJUČAK

Prema rezultatima istraživanja tragičnih posledica kod populacije starijih farmera u nesrećama sa traktorima u poljoprivredi i saobraćaju Republike Makedonije, može se konstatovati:

1. U periodu istraživanja od 1999 do 2003 godine u Republici Makedoniji ukupno je tragično nastradalo 101 osoba, od kojih 57 (56,44%) u saobraćajnim nesrećama i 44 (43,56%) u nesrećama pri radu sa traktorima u poljoprivrednim uslovima.

2. Najveći broj osoba u saobraćajnim nesrećama (rukovaoca i saputnika) 41 (ili 71,93%) poginulo je na traktoru, dok je daleko manji broj osoba poginulo na drugim saobraćajnim sredstvima.

3. Od ukupno 20 farmera koje spadaju u starosnu grupu od 45 do iznad 65 godina, koje su tragično nastradali u saobraćajnim nesrećama na traktoru, 14 (70,00%) farmera bili su rukovaoci traktora, a 6 (30,00%) saputnici koji su se vozili na traktoru. U nesrećama pri radu sa traktorom u poljoprivrednim uslovima od ukupno 25 tragično nastradalih farmera, najviše je nastradalo 11 (ili 44,00%) rukovaoca traktora, koji pripadaju u starosnoj grupi od 45 do 55 godina starosti, i svi su bili rukovaoci traktora.

Devet (9) rukovaoca traktora ili 36,00% koji su nastradali, imali su iznad 65 godine starosti, od kojih 3 farmera imali su iznad 71 godinu.

4. Prema ukupnog broja farmera, od 35 godina pa do iznad 65 godina starosti broj tragično nastradalih se naglo povećava i predstavlja skoro 72% od ukupnog broja poginulih. Najviše nastradalih farmera ukupno 18 (21,18%) pripada starosnoj grupi od 45 do 55 godina. Broj tragično nastradalih farmera u starosnoj grupi od 55 do 65 godina, i iznad 65 godina starosti je takođe visok i iznosi 13 (15,29%) odnosno 14 (16,47%) poginulih farmera.

5. Povećani broj tragičnih posledica u nesrećama sa traktorima kod starijih farmera su najčešće rezultat uzroka nesreća: oslabljeni vid, sluh, smanjena brzina reakcije u opasnim situacijama, kao i neke bolesti koje prate starije farmere.

Stare i nebezbedni traktori (nemaju kabine, zaštitne ramove (ROPS), sigurnosne pojaseve na sedišta, neispravna svetla, i slično) koji se koriste u Makedoniji, doprineli su takođe da je broj tragičnih posledica kod populacije starijih farmera povećan.

LITERATURA

- [1] American Society of Agricultural Engineers, [1992a]: Operating requirements for tractors and power take-off driven implements, ASAE standard: ASAE S207.11.
- [2] American Society of Agricultural Engineers, [1992b]: Safety for agricultural equipment, ASAE standard: ASAE S318.10.
- [3] American Society of Agricultural Engineers, [1992c]: Guarding for agricultural equipment, ASAE standard: ASAE S493.
- [4] Baker D., David E., et.al. (1990): Innovative Approaches to Collecting Agricultural Accident Data, 12th World Congress on Occupation Safety and Health, Hamburg.
- [5] Cogbill T.H., Busch H.M. Jr. (1985): The spectrum of agricultural trauma, J. of Emerg. Med. 3 (3); pp.205-10.
- [6] Cyr L. Dawna, Johnson B.S.: Big Tractor Safety, Maine Farm Safety Program, University of Maine Cooperative Extension, Bulletin #2323.

- [7] Dolenshek M., Oljača V.M. (2002): Sprečavanje udesa i očuvanje zdravlja radnika u poljoprivredi Republike Slovenije, X jubilarno Sav. sa međunarodnim učešćem, Sistemska analiza šteta u privredi, sigurnost i preventivno inženjerstvo, str. 325-331, Dunav Preving, Beograd.
- [8] Venkataraman Shankar et al. (1995): Accidents severity on rural freeways, Accidents analysis and Prevention, Vol.28, No.3, pp. 392-401, Elsevier science
- [9] Gerberich, Susan Goodwin, Robert W. Gibson, Paul D. Gundersen, L. Joseph Melton III, L. Ronald French, Colleen M. Renier, John A. True, and W. Peter Carr (1991): Surveillance of Injuries in Agriculture, Papers and Proceedings of the Surgeon General's Conference on Agricultural Safety and Health, Des Moines, IA, Apr. 30-May 3, pp. 161-178.
- [10] Križnar M., Tešić M., Časni F. (1985): Prethodne mere zaštite na radu na orudima za rad i uređajima u poljoprivredi, Radni materijal Pravilnika, VDPT, Novi Sad – Trogir.
- [11] Kitty H. Gelberg, Tim W. Struttman, and Matthew A. London, A. (1999): Comparison of Agricultural Injuries Between the Young and Elderly: New York and Kentucky Abstract of article in the Journal of Agricultural Safety and Health, 5(1):73-81, February.
- [12] Myers L. Melvin (2000): Death on tractor. Ryan Engineering.
- [13] New Y.C. for Agricultural Medicine and Health, (1998): Tractors, the Number One Cause of Fatalities on the Farm, Training curriculum, New York.
- [14] Nikolić R., et al. (1999): The Agricultural techniques as a factor of work humanization in the agriculture, J.of Yug. Society of Pow. Machines, Tractor and Maintenance, Vol. 4, N°2, pp.191-196, Novi Sad.
- [15] Nikolić R., et al. (1996): Poljoprivredni traktori – stanje i potrebe, Časopis Traktori i pogonske mašine, Vol.1, N°1, str.5-15, Novi Sad.
- [16] National Institute for Occupational Safety and Health (1993): National traumatic occupational fatalities surveillance system., Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services.
- [17] Oljača V.M., Raičević D. (2000): Nesreće u radu sa meliorativnim mašinama i njihovi uzroci, Preventivno inženjerstvo i osiguranje motornih vozila, transportnih sredstava, sistema i opreme - Savetovanje sa međunarodnim učešćem, str. 251-255, DUNAV – Preving, Beograd.
- [18] Oljača V. Mićo, Đokic Milorad, Ružić Lazar, Radoja Luka, Bandić Jordan (2001): The accidents and their causes in work with the agricultural machines, 2001 Annual International Meeting -The American Society of Agricultural Engineers, Section N°74, Advancing in the Science of Agricultural Safety and Health, ASAE paper N° 018036, CA, USA,
- [19] Arhiva Kliničkog centra i Zdravstvenih ustanova
- [20] Državni Zavod za statistiku, Izveštaj, Skoplje, 2004.
- [21] Dimitrovski Z. (1998): Uticaj kategorije traktora orača i broja pogona, na potrošnju direktne energije i radne efekte, Magistarski rad, pp. 1-110, Poljoprivredni fakultet, Skoplje, Republika Makedonija.
- [22] Dimitrovski Z., Oljača V.M., Tanevski D., Ruzicic L. (2003): Nesretni događaji u radu poljoprivrednih mašina – upoređenje Makedonija – Republika Srbija, Zbornik radova - Dan Poljoprivrednog fakulteta, str. 100-107., Poljoprivredni fakultet, Skoplje, R. Makedonija
- [23] Dimitrovski Z., Tanevski D., Raičević D., Ružić L., Oljača V.M. (2005): Analiza uzroka i posledica pojave trajne invalidnosti rukovaoca u radu TMA u poljoprivredi Makedonije, Jugoslovensko društvo za pogonske mašine, traktore i održavanje, Pravci razvoja traktora i mobilnih sistema, Zbornik radova Traktori i pogonske mašine, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- [24] Dimitrovski Z. (2006): Uzroci i posledice nesreća pri eksploataciji traktora u poljoprivredi, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, str.1-189, Beograd-Zemun.

- [25] Tanevski D., Dimitrovski Z., Oljača V.M., Raičević D., Ružičić L. (2005): Analiza posledica događanja nesrećnih slučajeva u radu traktora, Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem, Aktuelni problemi mehanizacije poljoprivrede, Časopis, Polj. tehnika, Poljoprivredni fakultet univerziteta u Beogradu, N°4, Beograd, str. 115-123.
- [26] Purschwitz S., Mark A. (1990): Fatal Farm Injuries to Childrens, Wisconsin Rural Health Research Center, Marshfield, WI.
- [27] www.reesda.gov.
- [28] www.cdc.gov/niosh/injury/traumaagric.
- [29] www.reesda.gov.
- [30] www.cdc.gov/niosh/injury/traumaagric.
- [31] www.aaafoundation.org/home/

CONSEQUENCES OF TRACTOR ACCIDENTS INVOLVING OLDER FARMER POPULATION IN THE AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA

Zoran Dimitrovski¹, Kosta Gligorević², Lazar Ružičić³, Mićo V. Oljača²

¹*Faculty of Agriculture - Štip, R. Macedonia; zoran.dimitrovski@ugd.edu.mk*

²*Faculty of Agriculture - Belgrade, Zemun; koleg@agrif.bg.ac.rs; omico@agrif.bg.ac.rs*

³*Megatrend University, Faculty for Biofarming - Bačka Topola; rula@eunet.rs*

Abstract: In agricultural production of the Republic of Macedonia, during the usage of tractors in the field or in public transportation, a large number of accidents occurs. These accidents often have heavy bodily injuries and tragic outcomes as consequences for the participants. Gathered data notes that injuries involving tractors, related to farmers older than 59 years of age, have an increased frequency. Older farmer population also has an increased percentage of injuries with tragic outcomes. During the period of the research, from 1999 to 2003, there has been a total of 101 tragic deaths in the Republic of Macedonia, 57 (or 56.44%) of which in traffic accidents and 44 (or 43.56%) in accidents involving tractor usage under agriculture circumstances. These accidents included the tragic deaths of 13 farmers aged 55 to 65 (or 15.29% of the total number of deaths), and 14 farmers older than 65 (or 16.47%).

It should be noted that the most common causes that influence the increased number of tragic accidents involving older farmer population are their reduced perceptive, mental and physical abilities, which greatly effect the safety during work.

Key words: *Agricultural Production, Accidents, Mental and Physical Abilities, Older Farmer Population.*